

MANUFACTURE OF MAGNETIC HEAD SLIDER

Patent Number: JP10289424
 Publication date: 1998-10-27
 Inventor(s): FUKUSHIMA NOBUHITO
 Applicant(s): CITIZEN WATCH CO LTD
 Requested Patent: JP10289424
 Application Number: JP19970097167 19970415
 Priority Number(s):
 IPC Classification: G11B5/40; G11B5/127; G11B5/60; G11B21/21
 EC Classification:
 Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method of a slider which has an accurate floating quantity and superior reliability for the manufacture of a magnetic head which needs to float low as represented by a negative pressure slider.

SOLUTION: For this manufacturing method of the magnetic head slider, a mask in a specific shape is formed on the disk opposite surface of a magnetic head slider substrate and the part which is not converted with the mask is etched by dry etching, thereby obtaining a desired slider shape. In this case, negative type dry film resist (DFR) is laminated in two layers on the slider substrate and the DFR of the lower layer has higher sensitivity than the DFR of the upper layer. Those two layers of DFR are exposed and developed and the pattern in which the DFR of the upper layer stays back from the DFR of the lower layer, so the section of the two layers is tapered on the whole, this new shape makes it hard to deposit a resticking layer and a smooth worked surface having no blur can be manufactured.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-289424

(43) 公開日 平成10年(1998)10月27日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
G 1 1 B 5/40		G 1 1 B 5/40	
5/127		5/127	D
5/60		5/60	Y
21/21	1 0 1	21/21	1 0 1 L

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-97167

(22) 出願日 平成9年(1997)4月15日

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 福島 信人

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ

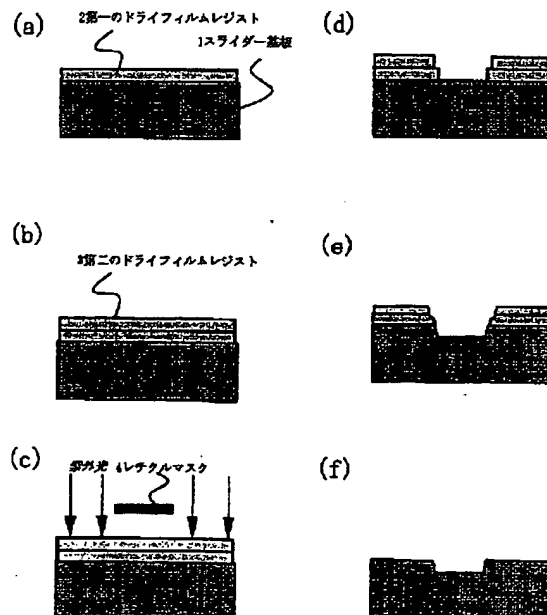
チズン時計株式会社技術研究所内

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッドスライダーの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 負圧スライダーに代表される低浮上が求められる磁気ヘッドの製造方法において、正確な浮上量と信頼性に優れたスライダーが得られる製造方法を提供する。

【解決手段】 磁気ヘッドスライダー基板のディスク対向面に所定の形状を持ったマスクを形成し、マスクに被われていない部位をドライエッチング法でエッチングすることにより所望のスライダ形状を得る磁気ヘッドスライダーの製造方法において、スライダー基板上にネガ型のドライフィルムレジスト (DFR) を二層積層し、下層のDFRは上層のDFRより好感度のものを用いる。このような二層DFRを露光・現像すると上層のDFRが下層のDFRより後退したパターンとなるため、二層全体で断面を見ると、略テーパになる。このような断面形状では再付着層が堆積しにくく、バリの無い平滑な加工面を持った磁気ヘッドスライダーが製造できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄板状の基板に、第一のネガ型フォトレジストを塗布する第一の工程と、前記第一のネガ型フォトレジスト上に第二のネガ型フォトレジストを塗布する第二の工程と、所望の形状を形成するように投影したマスクを介して、前記第一および第二のネガ型フォトレジストを露光する第三の工程と、該第三の工程で得られた第一および第二のネガ型フォトレジストを現像処理によりパターンニングする第四の工程と、前記パターンニングした基板をドライエッチング法により所望の形状であるエアベアリング面を形成する磁気ヘッドスライダの製造方法であり、前記第一のネガ型フォトレジストの露光感度は、前記第二のネガ型フォトレジストのそれより高いことを特徴とする、磁気ヘッドスライダの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気ディスク装置や磁気テープなどに用いる磁気ヘッドに関し、特に薄膜磁気ヘッドスライダの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】磁気ディスク装置に用いられる浮上型磁気ヘッドは、記録密度の増大にともなって、その浮上量の極小化がもてめられているが、それに応える技術として、いわゆる負圧スライダがある。これはスライダのエアベアリング面を計算された特殊な形状に加工することにより、エアベアリング面に発生する圧力を正確に制御するもので、周速やスキュー角の変化による浮上量の変化が少なく、磁気ヘッドとディスクとの間のスペーシング損失の変動を抑制できるとされている。

【0003】負圧スライダのエアベアリング形状は、従来の直線的なスライダレールと異なり、曲線や複数の直線の組み合わせで構成されているため、研削機などを用いた機械加工が不可能であった。そこで、アルゴンプラズマによるスパッタ効果により磁気ヘッドスライダ基板にエアベアリング形状を刻み込んでいく、いわゆるスパッタエッチング法による加工が提案されている。たとえば特許公開公報昭56-74862や同60-205879他には、金属やフォトレジストをマスクとして用いたイオンビームエッチング、ないしはイオンミリングによる加工法が示されており、さらに特許公開公報昭61-120326には、ドライフィルムレジストをマスクとして用いたイオンビームエッチングによる加工方法が示されている。これらの加工法に用いられているイオンビームエッチング装置やイオンミリング装置は、アルゴンをプラズマ励起することに生ずるアルゴンイオンのイオン衝撃により磁気ヘッドスライダ基板をエッチングするので、スパッタエッチング法の一つと考えると良い。

【0004】しかしながらこのようなアルゴンのスパッタエッチング法を用いた加工においては、いくつかの課

題が指摘されている。その第一の課題は、多くの文献等、たとえば日刊工業新聞社「電子・イオンビームハンドブック第2版」487頁で述べられている、イオン衝撃により基板からスパッタされた粒子が再び基板に付着する“再付着現象”である。

【0005】再付着の代表的な例を図2を用いて説明する。アルゴンイオン5によるエッチングの進行に伴い、磁気ヘッドスライダ基板1からスパッタされた分子や原子は主として、レジストなどのマスク6の壁面7およびエッチングされた段差の壁面8に堆積し、再付着層9を形成する。アルゴンイオン5は、再付着層9とほぼ平行に進行するため、エッチング工程中に再付着層9がエッチング除去されることはほとんどない(図2

(a))。その結果、エッチング終了後、マスク6を除去した後も、この再付着層9の一部は“バリ”として加工稜線10に残ることになる(図2(b))。0.1 μ m以下の浮上量が要求される最近の負圧スライダでは、このようなバリの存在は、ディスク対向面の圧力分布が不安定となり、安定的なヘッドの浮上を得られないことから、出力変動に起因するエラーの原因となっていた。また、最悪の場合はディスク表面に傷をつけ、データそのものを消失させる致命的な故障を引き起こすことにつながっていた。

【0006】こうしたバリを取り除くため、エッチング終了後、再度スライダ表面に研削機械による鏡面加工を施すなどの追加加工を行うことがある。しかしながら、工程増によるコスト上昇はもちろんのこと、エッチング用の治具から機械研磨用の治具に装填し直す必要があるために、十分な精度が得られず、歩留まりの低下を引き起こしていた。

【0007】また、エッチング中に基板をアルゴンイオンの入射方向に対し角度をつけて回転させる、いわゆる斜め加工が、バリの発生を抑えるのに効果的であることが知られている。これはアルゴンイオンを斜めから入射することによって、マスクや加工段差の壁面に形成された再付着層を除去できるため、と考えられている。しかし、様々な方向を向いた壁面に対し均一にアルゴンイオンを照射させるため、磁気ヘッドスライダ基板を回転させる必要があり、結果的に加工稜線に近い領域は一定時間マスクや加工段差の影になることになる。したがって、この影になる部分の加工速度は低下し、図3に例示したような独特の断面形状を磁気ヘッドスライダ基板1が呈することになる。これは一般に行われている矩形断面ないしは傾斜断面を基準とした圧力設計に対しては誤差となり、希望どおりの浮上特性が得られないなどの問題点があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、アルゴンプラズマを用いたスパッタエッチング法に代表されるドライエッチングを用いて磁気ヘッドスライダを加

工しようとする、加工稜線のバリの発生が避けられず、しいては磁気ディスク装置の信頼性をも低下させる危険性が指摘されていた。

【0009】本発明は、こうした課題を解決し、安定した浮上特性と高い信頼性を兼ね備えた磁気ヘッドスライダを得ることを目的とした磁気ヘッドスライダの製造方法である。

【0010】

【課題を解決するための手段】再付着層が堆積する原因の一つとして、通常スライダの加工に用いられるレジストがネガ型であることが指摘されている。これはドライエッチングでスライダ基板をエッチングしようすると、レジストの消耗も激しいため、ドライフィルムレジスト（以下DFRと称す）のように数十ミクロンの厚みを持ったものでないと使用できないことによる。DFRは一般にネガ型であるため必然的にネガ型のレジストを用いることになる。ところがネガ型レジストは紫外光の露光により架橋し、マスクとなりうるので、レジスト表面ほど架橋が進む傾向があるため、露光・現像処理によりパターンニングされたレジストの断面形状は逆テーパになっている。このため、エッチングに際し基板から放出されるスパッタ粒子が堆積しやすく、結果として再付着層の形成につながるものである。これらの現象を捉え、マスクとして用いるレジストの断面形状を逆テーパからテーパになるように工夫したのが本発明である。本発明では、基板上にDFRを二層積層する。このとき下層のDFRは上層のDFRより高感度のものを用いる。このような二層DFRを露光・現像すると上層のDFRが下層のDFRより後退したパターンとなるため、二層全体で断面を見ると、略テーパになる。このような断面形状では再付着層が堆積しにくく、バリの無い平滑な加工面を持った磁気ヘッドスライダが製造できる。

【0011】本発明の作用を図1を用いて説明する。図1は本発明の工程を示す概略図である。まず、図1(a)のように、磁気ヘッドスライダ基板1のエアベアリング面上に第一のDFR2をコートする。DFRは通常、保護フィルムが付与されているので、これを剥離した後、第二のDFR3を積層し、図1(b)に図示した形態とする。ここで第一のDFR2は第二のDFR3より紫外光に対して高感度であるものを用いる。これを図1(c)のように、所望の形状が投影されるレチクルマスク4を介して紫外線で露光し、さらに現像することにより図1(d)のような断面形状を持ったパターンが形成する。このとき、段差の形状はテーパ型に近くなる。これは第一のDFR2が第二のDFR3と比較して高感度であるため、架橋領域が広がるためである。以上のように形成したレジストをマスクとしてドライエッチングし(図1(e))、さらにDFRを剥離すると図1(f)のように、再付着層がレジスト側面に堆積しにくく、かつテーパに近い段差形状を持ったエアベアリング形状が形成できる。

くく、かつテーパに近い段差形状を持ったエアベアリング形状が形成できる。

【0012】

【発明の実施の形態】薄板状の基板に、第一のネガ型フォトリソを塗布する第一の工程と、前記第一のネガ型フォトリソ上に第二のネガ型フォトリソを塗布する第二の工程と、所望の形状を形成するように投影したマスクを介して、前記第一および第二のネガ型フォトリソを露光する第三の工程と、該第三の工程で得られた第一および第二のネガ型フォトリソを現像処理によりパターンニングする第四の工程と、前記パターンニングした基板をドライエッチング法により所望の形状であるエアベアリング面を形成する磁気ヘッドスライダの製造方法であり、前記第一のネガ型フォトリソの露光感度は、前記第二のネガ型フォトリソのそれより高いことを特徴とする、磁気ヘッドスライダの製造方法。

【0013】

【実施例】

(実施例1) 本発明による磁気ヘッドスライダの製造方法の実施例を図1により説明する。まず、図1(a)のように、磁気ヘッドスライダ基板1のエアベアリング面上に第一のDFR2をコートする。ここでは東京応化工業社製 α -530型DFRを、100℃に加熱したロールによりラミネートした。冷却後、保護フィルム剥離し、第二のDFR3を積層し、図1(b)に図示した形態とした。ここで第二のDFRには東京応化工業社製 α -430型DFRを用いたが、これは第一のDFRとして用いた α -530より紫外線に対する感度が劣るものである。

【0014】第一、第二のDFRを積層した基板を、図1(c)のように、所望の形状が投影されるレチクルマスク4を介して紫外線で露光し、さらに現像することにより図1(d)のような断面形状を持ったパターンが形成する。このとき、段差の形状はテーパ型に近くなる。これはすでに述べたように α -530が α -430より高感度であるためである。

【0015】以上のように形成したレジストをマスクとしてアルゴンイオンビームエッチング装置(イオンミリング装置)を用いて、図1(e)のように6 μ mの深さまでドライエッチングし、さらにDFRを剥離すると、図1(e)のように、再付着層によるバリがなく、かつテーパに近い段差形状を持ったエアベアリング形状が形成できた。このようにして製造したスライダを備えた磁気ヘッドは、浮上精度と信頼性において格段に優れた結果が得られた。

【0016】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、信頼性に優れ、かつ安定した浮上特性が得られるスライダが得られ、外部記憶装置の高記録密度化に大きく貢献す

(4)

特開平10-289424

ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の工程を説明するための概念図である。

【図2】従来方法によるエッチングを説明する概念図である。

【図3】従来方法により加工した磁気ヘッドスライダー断面の要部断面図である。

【符号の説明】

1 エアベアリング面

2 第一のドライフィルムレジスト

3 第二のドライフィルムレジスト

4 レチクルマスク

5 アルゴンイオン

6 レジストマスク

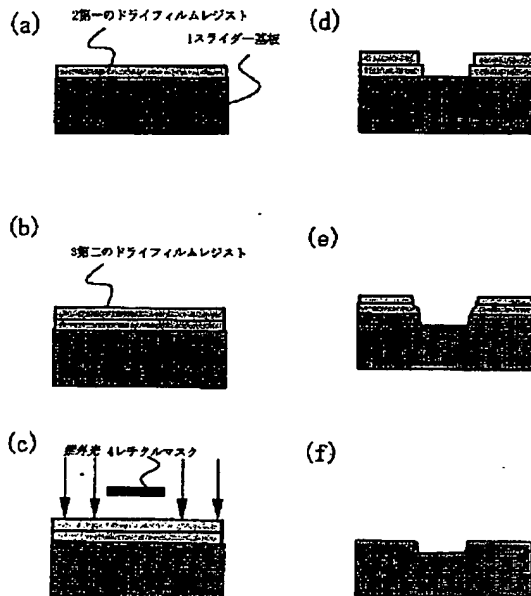
7 レジスト側壁

8 段差側壁

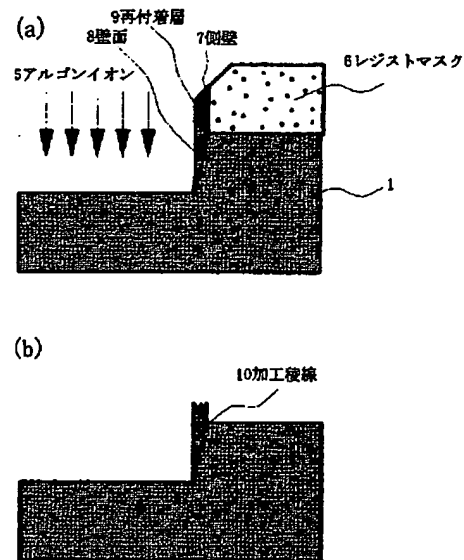
9 再付着層

10 加工稜線

【図1】



【図2】



【図3】

